



Actes des journées coton du Cirad-ca

Montpellier, du 20 au 24 juillet 1998

**Programme Coton
Cirad-ca
Juillet 1998**



L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE PARTICIPATIVE : UNE AUTRE APPROCHE DE LA SÉLECTION DU COTON AU BÉNIN.

LANÇON Jacques
CIRAD-CA-Programme Coton
PARAB, Recherche Coton et Fibres, 01 BP 715, Cotonou, Bénin

Introduction

Au Bénin, la culture cotonnière connaît une progression régulière jusqu'au début des années 70, lorsque la production culmine à environ 50.000 tonnes de coton graine. Le désengagement de la CFDT¹ précède une baisse de la production qui n'atteint plus qu'une quinzaine de milliers de tonnes en 1980. Des initiatives pour relancer cette production permettent d'assainir la filière mais elles se heurtent à un marché international déprimé pendant la deuxième moitié des années 80. C'est l'amélioration du prix payé au producteur qui donne le signal de "l'explosion" des surfaces et, en 1995, le Bénin s'installe dans les tous premiers pays d'Afrique avec plus de 150.000 tonnes de fibre exportée.

Mais l'augmentation de la production est surtout due à un accroissement des surfaces. Elle s'accompagne d'une extensification de la culture, les producteurs devenant plus nombreux alors que la densité de l'encadrement est réduite par le programme d'ajustement structurel qui atteint les CARDER². La consommation d'intrants baisse en même temps que la technicité moyenne des paysans, et en définitive, la qualité et les rendements sont touchés.

La production se concentre surtout au Sud dans le Zou et le Mono (35%) et au Nord dans le Borgou et l'Atacora, au pied d'une petite chaîne montagneuse. La pression parasitaire est assez importante³ et régionalisée avec dominance de chenilles à régime endocarpique et d'acariens au Sud et de chenilles à régime exocarpique ou phyllophage dans le Nord. Les conditions de production sont également différenciées, principalement en fonction du climat⁴, des sols, de la pression foncière et des structures sociales (Faure, 1995).

A la base, la filière est organisée sur le modèle intégré dominant en Afrique francophone, la SONAPRA⁵ en constituant l'épine dorsale. Mais sous la pression de la Banque mondiale, qui

¹ CFDT = Compagnie française pour le développement des fibres textiles

² CARDER = Centre d'action régionale pour le développement rural

³ 6 traitements par campagne recommandés

⁴ on passe graduellement d'un régime à deux saisons des pluies au Sud (1000 à 1200 mm par an) à un régime plus sahélien au Nord (900 à 1300 mm)

⁵ SONAPRA = Société nationale pour la promotion des produits agricoles

soutient les programmes d'ajustement structurels, cette filière est en voie de libéralisation et le niveau d'intégration des activités est de plus en plus faible. Accompagnés par les bailleurs de fonds (Cuzon, 1997), les groupements de producteurs (GV⁶) ou leurs unions (USPP⁷, UDP⁸) s'investissent dans les activités de commercialisation primaire, de transport, de fourniture d'intrants. Ils prennent pied également dans les organes consultatifs ou décisionnels et leur poids politique s'affirme.

La recherche et la création variétale doivent donc s'adapter à cette situation nouvelle en proposant des réponses au double défi constitué par la stagnation des rendements et par l'instauration de ces nouveaux rapports de force au sein de la filière.

Le dispositif AGP (amélioration génétique participative)

Le dispositif imaginé par le programme de création variétale repose sur le concept d'amélioration génétique participative (Lançon, 1998). Il s'efforce de répondre à l'attente des producteurs en les associant plus précocement et plus étroitement aux activités de création variétale.

Ses objectifs sont triples :

- 1) améliorer l'échange d'*information* entre le sélectionneur et le milieu producteur,
- 2) mieux prendre en compte l'interaction *génotype x milieu*, ce qui permettrait une éventuelle régionalisation des variétés et enfin
- 3) anticiper un *transfert de compétences* vers les organisations paysannes, dans une optique de libéralisation des activités semencières de la filière.

Nous verrons dans la discussion si le dispositif retenu permet de remplir tous ces objectifs.

⁶ GV = Groupement villageois

⁷ USPP = Union sous préfectorale de producteurs

⁸ UDP = Union départementale de producteurs

Création de la population AGP Durant la campagne 1996-97, on a créé une population contenant des types morphologiques variables et assez satisfaisante pour la qualité de sa fibre et son rendement à l'égrenage. Elle est, à l'origine, constituée par le mélange génétique de 14 variétés. L'accent est mis sur les caractéristiques morphologiques des génotypes choisis. On a évité d'introduire le caractère *glandless* qui serait naturellement contre sélectionné. Parmi les génotypes parentaux, on note la présence de 7 variétés africaines, 6 variétés américaines et 1 australienne (tab 1).

Tableau 1.- Parents de la population AGP 96-0.

Génotypes	Origine	Particularités
Stam 18A	Côte-d'Ivoire	bon potentiel de rendement
H 279-1	/ Togo	bon niveau technologique
H 279A	/ Bénin	adaptation aux conditions locales
Irma 772	Cameroun	précocité, % F, qualité de fibre
Irma Z856		productivité
Irma BLT-PF		longueur et qualité de fibre
G 440	Sénégal	variété équilibrée
Deltapine 90	USA	productivité
DES 119		diversité de port précocité
Stoneville 907ne		
Stoneville 1324		
Sicala 34	Australie	qualités agronomiques
Guazuncho II	Argentine	port, précocité,
Chaco 520		résistance à la bactériose

d'après Lançon et al (1997)

Chaque génotype est représenté par 5 plantes placées au hasard dans une parcelle mâle et autant dans une parcelle considérée comme femelle. Les deux parcelles de 70 m² sont semées à la densité de 10.000 plantes / ha (1 x 1 m).

La proportion de chaque gamète parental a été modifiée par l'échec des croisements réalisés pendant la première partie de la floraison de la campagne (tab 2). Pour se rapprocher d'une situation gamétique de panmixie, on a donc réintroduit les génotypes sous-représentés en enrichissant la récolte avec des graines provenant de capsules en pollinisation libre récoltées sur les plants mâles.

Tableau 2.- Structure génétique de la population AGP 96-0 avant la multiplication autofécondée d'intercampagne

Génotype	Fréquence comme pollinisateur (1)	Fréquence gamétique
Stam 18A	0,86	0,79
H 279-1	0,98	0,86
H 279A	1,10	1,24
Irma 772	1,10	0,83
Irma Z856	1,10	1,28
Irma BLT-PF	1,10	1,38
G 440	0,86	0,83
Deltapine 90	1,10	1,00
DES 119	0,98	1,03
Stoneville 907ne	0,86	1,03
Stoneville 1324	0,86	0,90
Sicala 34	1,10	1,07
Guazuncho II	0,98	0,93
Chaco 520	0,86	0,83
<i>moyenne</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>

(1) Rapport du nombre de *plants* mâles présents sur la moyenne de la population (4,00)
d'après Lançon et al (1997)

Durant l'inter-campagne 1996-97, les semences de la population ainsi constituée sont multipliées en pollinisation libre.

Mise en place du dispositif Les semences obtenues sont divisées en une dizaine de lots de 10.000 graines. Durant la campagne 1997-98, ces lots sont répartis entre les acteurs des 3 départements cotonniers (cf graph 1) :

- ✓ dans le département du Borgou, 2 lots sont confiés au P-S⁹ de Kandi et à la Recherche (station d'Okpara-Parakou) pour être sélectionnés, tandis qu'un lot témoin est semé sur le CPE¹⁰ d'Angaradébou ;
- ✓ dans l'Atacora, 2 lots sont destinés au P-S et au CPE de Moné-Djougou (témoin) ;
- ✓ dans le Zou, les 2 lots sont confiés au P-S et au CPE (témoin) de Savalou ;
- ✓ enfin, un échantillon de semences représentant la population d'origine est conservé en l'état par la Recherche.

Les témoins placés dans les CPE servent à évaluer l'évolution des populations sans sélection

⁹ Producteur-sélectionneur choisi par l'UDP du Borgou

¹⁰ CPE = Centre permanent d'expérimentation (géré par la RCF)

consciente¹¹ et à mesurer l'impact de la sélection naturelle.

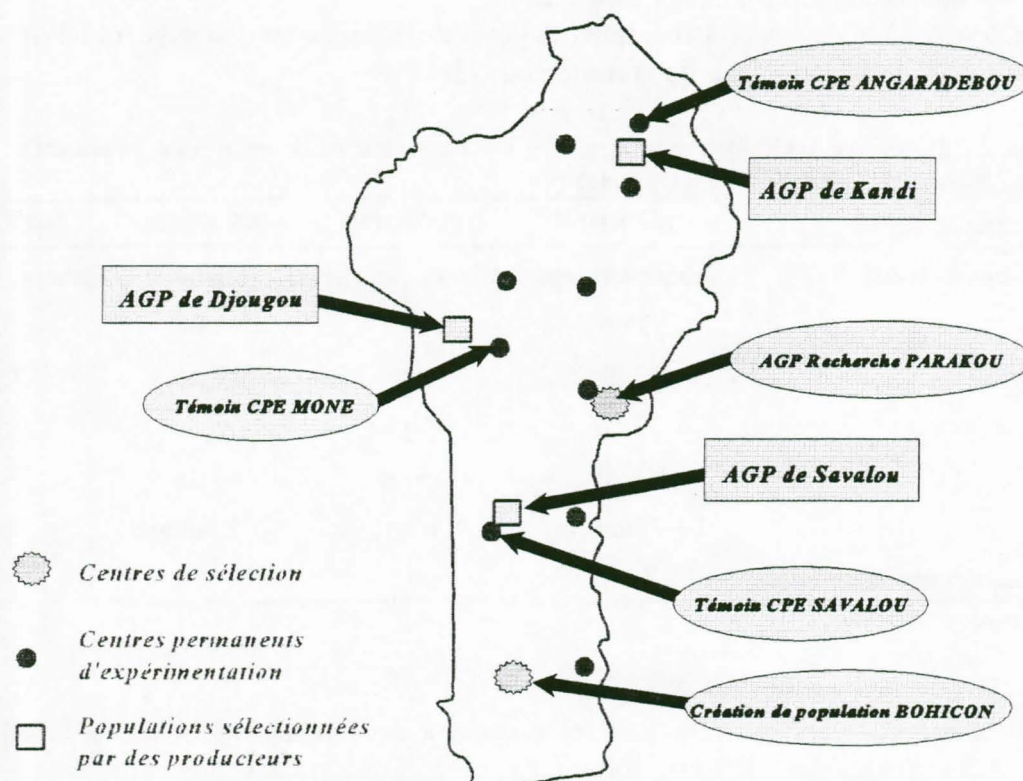


Figure 1.- Emplacements des dispositifs expérimentaux utilisés par le programme d'amélioration génétique participative du cotonnier au Bénin.

Conduite de la sélection Les lots confiés aux P-S sont semés à raison de 1000 individus sur une surface d'environ 400 m² (écartement 0.8 x 0.5 m soit 25.000 plantes/ha). Le calendrier cultural est rappelé au tableau 3.

La sélection s'effectue en trois étapes :

1. au champ, le producteur retient les meilleures plantes suivant des modalités qui ont été arrêtées par l'UDP partenaire ;
2. la recherche réalise ensuite une sélection des individus présentant le meilleur équilibre entre rendement à l'égrenage et poids de graine ;

¹¹ une population génétiquement variable est soumise à différentes pressions de sélection, dont le contrôle est de plus en plus difficile à exercer :

- la pression est dite consciente lorsqu'elle est volontairement mise en oeuvre par le sélectionneur pour remplir un objectif d'amélioration ;
- une pression est dite inconsciente lorsqu'elle est d'origine essentiellement anthropique mais involontaire, liée par exemple à l'utilisation de techniques culturales particulières (démariage, date de semis, protection phytosanitaire etc.)
- enfin, la sélection dite naturelle n'implique pas d'intervention humaine (climat, sol etc.).

L'importance relative de chaque type de pression définit le degré de maîtrise de l'environnement réalisé par un dispositif de sélection.

3. enfin, la sélection définitive intervient après que les partenaires ont défini en commun une hiérarchie des critères de qualité de la fibre.

La liste des souches destinées à constituer la génération suivante est arrêtée lors d'une réunion commune entre le sélectionneur de la recherche et les P-S.

Tableau 3.- Itinéraire technique pratiqué sur les parcelles AGP en milieu producteur (Kandi, Djougou et Savalou) et en station (Okpara)

Opération culturale	KANDI	DJOUGOU	SAVALOU	OKPARA
<i>Préparation du sol</i>	labour, discage	labour, discage	labour	labour, discage
<i>Semis</i>	7/06	11/07	13/06	1/07
<i>Démariage</i>	33 jas	19 jas	17 jas	27 jas
<i>Engrais complet</i>	39 jas	17 jas	36 jas	21 jas
<i>Urée</i>	63 jas	53 jas	44 jas	59 jas
<i>Sarclages</i>	2 + 2 buttages	1 + 1 buttage	3 + 1 buttage	2 + 1 buttage
<i>Traitements phytosanitaires</i>	6	6	7	12

jas : jours après le semis

Les lots témoins confiés aux CPE sont semés suivant des modalités proches de celles des lots UDP (1000 individus pour 400 m²). Ils ne font l'objet d'aucune sélection consciente.

Enfin, un dernier lot est sélectionné par la Recherche dans des conditions contrôlées de la station d'Okpara et avec des pressions de sélection comparables à celles appliquées aux populations AGP.

Phase d'inter-croisement Dans ce dispositif de type récurrent, une phase de brassage gamétique doit être intercalée pour régénérer la variabilité génétique de la population. De plus, comme on souhaite créer le plus rapidement possible du matériel amélioré, les fortes pressions de sélection conduiront à une érosion sévère de la base génétique. Il sera donc nécessaire de l'enrichir périodiquement en associant de nouveaux génotypes judicieusement choisis (?) à la phase de recombinaison panmictique.

Suivi et évaluation Comprendre les pressions de sélection appliquées dans chaque localité et s'assurer de l'efficacité du dispositif global permettent, si nécessaire, d'agir sur les procédures. L'évaluation débutera à l'issue du premier cycle de sélection, soit pendant la campagne 1998-99. Elle portera sur :

- X la valeur **moyenne** des populations (variables quantitatives) qui indique le progrès réalisé par les 4 populations sélectionnées après chaque cycle de sélection ;
- X la **variabilité** des populations qui témoigne de l'efficacité de la sélection et de l'espérance du progrès génétique à attendre ; elle peut être estimée grâce à l'étude de variables quantitatives (caractères morphologiques, productivité, critères de qualité) ou qualitatives, par exemple des marqueurs biochimiques (taux d'homozygotie, allèles rares, variabilité résiduelle).

Cette étude sera réalisée en station, dans un essai en blocs de Fisher ou en randomisation totale et comprenant 1 ou plusieurs témoins choisis parmi les parents et un échantillon de 200 plants de chacune des 7 populations (à la densité de sélection 25.000 plants/ha). Elle sera répétée après chaque cycle de sélection, de façon à décrire dynamiquement l'évolution des différentes populations.

Sorties variétales Selon l'efficacité de la sélection conduite par les partenaires et l'évolution plus ou moins rapide des populations vers l'homozygotie, l'utilisation des produits de cette sélection pourra s'envisager suivant deux stratégies complémentaires :

- X une **sortie variétale directe** qui sera dirigée vers le réseau d'expérimentation de la RCF (station, puis multilocal en milieu contrôlé et en milieu réel) pour évaluer, en particulier, la capacité des variétés ainsi créées à mieux se comporter dans l'environnement où elles ont été sélectionnées ;
- X une **reprise en sélection** dans les dispositifs en station dits de "caractérisation précoce" et "massale bulk" soit pour en extraire des lignées mieux fixées, soit pour une utilisation en croisement.

Premiers résultats

Objectifs de sélection privilégiés par les partenaires Les producteurs des UDP qui ont réalisé le choix des souches dans la parcelle ont privilégié le nombre et la taille des capsules (pris en compte simultanément) et la facilité de récolte. Certains producteurs (vite rappelés à l'ordre par les autres) accordant même davantage d'importance à l'aspect de l'ouverture qu'à la quantité de coton graine portée par la plante.

Malgré un choix de géniteurs destiné à maximiser la variabilité morphologique de la population, il faut une observation assez attentive pour distinguer les différentes origines (effet de la panmixie, perte de phénotypes par érosion génétique, plasticité du cotonnier : une étude de la variabilité par marqueurs physiques ou moléculaires pourrait confirmer certaines hypothèses).

Performances moyennes Les performances moyennes des souches retenues varient suivant les lieux (tab 4) :

- la production par plante varie du simple (Djougou, 60g) au double (Kandi (117g)
- le rendement à l'égrenage progresse en sens inverse du poids de la graine et il semble décroître du Nord (Kandi : 43.3%) vers le Sud (Savalou : 41.5%)
- enfin, si au Sud la fibre est plus longue (+1/32) et plus résistante, elle est plus mûre (+ 7) et moins crémée au Nord.

Ces écarts entre localités s'expliquent par la date de mise en place des parcelles (très précoce à Savalou, précoce à Kandi, plus tardive à Okpara et tardive à Djougou) mais aussi par des différences environnementales et climatiques.

La population d'Okpara sélectionnée en station a des caractéristiques intermédiaires entre celles de Savalou et celles de Djougou, ce dont peut rendre compte sa situation géographique et la date de semis de la parcelle.

Le tableau 4 permet de comparer les performances de cette population "AGP Recherche" avec celui de deux autres populations qui font partie du dispositif de sélection en station et qui sont cultivées dans les mêmes conditions, les populations dites de réserve ou PR (F3 à F4) et principale ou PP (F4 à Fn). L'AGP Recherche a une productivité supérieure qui est sans doute liée 1) au choix des génotypes parentaux et 2) à un hétérosis résiduel encore important. Par contre, avant la sélection du laboratoire, le rendement à l'égrenage est inférieur de 1.5 à 2 points.

Tableau 4.- AGP : premier cycle de sélection, description des souches sélectionnées au champ

	PPP g	RE %	SI g/100	UHML mm	STP8 g/tex	PM %	Hs mtex	+b
Kandi (200)	116.7 ± 40.0	42.6 ± 2.8	8.6 ± 0.9	28.9 ± 1.6	30.5 ± 2.3	81.5 ± 4.8	196 ± 18	7.7 ± 0.6
Djougou (198)	61.4 ± 21.7	41.8 ± 3.0	8.5 ± 0.9	29.0 ± 1.5	29.4 ± 2.5	74.1 ± 6.0	205 ± 21	8.1 ± 0.6
Savalou (200)	103.6 ± 30.5	40.7 ± 2.3	9.5 ± 1.0	30.5 ± 1.7	31.3 ± 2.4	75.0 ± 6.1	200 ± 23	8.7 ± 0.6
Okpara (250)	87.0 ± 31.1	41.8 ± 2.1	9.1 ± 0.9	29.5 ± 1.6	30.1 ± 2.5	77.7 ± 5.7	201 ± 22	8.0 ± 0.6
Pop. Réserve	77.3 ± 28.1	43.4 ± 1.9	8.9 ± 0.9	29.4 ± 1.1	31.8 ± 2.0	80.1 ± 5.1	188 ± 14	8.6 ± 0.7
Pop. Princip.	74.2 ± 27.5	43.7 ± 1.6	9.1 ± 0.8	25.2 ± 1.0	32.0 ± 1.7	82.7 ± 4.7	172 ± 16	8.4 ± 0.5

NB : valeur moyenne suivie de l'écart-type de la population

le nombre de souches choisies au champ est indiqué entre parenthèses après le nom de la localité

Variabilité Pour comparer la variabilité des différentes populations, on exprime cette variabilité par le rapport de l'écart-type à la moyenne ou coefficient de variation (tab 5).

Pour la production, une sélection importante a été réalisée au champ et l'échantillon reçu n'est certainement pas représentatif de l'ensemble de la population. Ainsi, les lieux les mieux cultivés ont produit davantage et ils ont certainement été plus homogènes.

Par contre, les CV de rendement à l'égrenage ou de *seed index* confirment que la variabilité des populations AGP est élevée, et que ces populations réservent certainement une plus grande marge de progrès que les deux populations de sélection en station, PP et PR.

Tableau 5.- AGP : premier cycle de sélection, coefficients de variation

	PPP g	RE %	SI g/100	UHML mm	STP8 g/tex	PM %	Hs mtex	+b
Kandi	34.3	6.5	10.8	5.4	7.6	5.8	9.0	7.9
Djougou	35.2	7.3	10.3	5.3	8.6	8.1	10.0	7.2
Savalou	29.4	5.7	10.4	5.5	7.6	8.1	12.0	7.1
Okpara	35.7	5.0	9.8	5.5	8.3	7.4	11.2	7.4
Pop. Réserve	36.4	4.5	10.1	3.8	6.4	6.3	7.6	7.8
Pop. Principale	37.1	3.7	8.9	3.5	5.2	5.7	9.0	5.4

NB : le CV est le rapport de l'écart type de la population sur sa moyenne

Souches choisies L'examen de la moyenne des souches retenues dans chaque localité AGP, après la sélection des meilleures au laboratoire, indique que le classement des lieux reste constant mais les progressions les plus importantes ont été réalisées à Djougou, où la sélection a été la plus stricte (117 puis 48 souches retenues seulement).

Tableau 6.- AGP : premier cycle de sélection, souches sélectionnées en laboratoire

	PPP g	RE %	SI g/100	UHML mm	STP8 g/tex	PM %	Hs mtex	+b
Kandi (53)	125.5 ± 35.1	43.7 ± 2.1	9.0 ± 0.8	29.7 ± 1.2	31.7 ± 1.7	83.3 ± 3.0	182 ± 12	7.5 ± 0.6
Djougou (48)	70.8 ± 17.0	43.1 ± 2.1	9.0 ± 0.8	29.8 ± 1.1	30.6 ± 1.7	76.3 ± 4.1	191 ± 14	8.1 ± 0.6
Savalou (58)	111.5 ± 34.3	41.6 ± 1.6	9.8 ± 0.9	31.2 ± 1.3	32.2 ± 2.0	78.8 ± 4.3	183 ± 14	8.6 ± 0.5
Okpara (49)	96.3 ± 32.4	43.0 ± 1.3	9.5 ± 0.7	30.2 ± 1.2	31.5 ± 2.1	81.1 ± 4.0	186 ± 14	7.7 ± 0.4
Pop. Réserve	88.5 ± 25.7	44.3 ± 1.1	9.0 ± 0.5	30.1 ± 0.8	32.7 ± 1.5	81.0 ± 2.7	182 ± 10	8.2 ± 0.6
Pop. princip.	92.0 ± 32.3	44.4 ± 0.9	9.0 ± 0.6	30.1 ± 0.6	32.9 ± 1.2	83.2 ± 4.1	166 ± 15	8.2 ± 0.4

NB : valeur moyenne suivie de l'écart-type de la population

(53) nombre de plantes sélectionnées

Pressions de sélection La pression de sélection exercée sur la production est sensiblement la même dans tous les lieux AGP. Ce n'est pas tout à fait le cas pour le rendement à l'égrenage ou le poids de la graine, qui ont été sélectionnés sur seuils. En effet, la fixation des seuils dépend de la valeur moyenne et de la variance observées dans la population, caractéristiques de la valeur intrinsèque (génétique) de la population mais aussi du potentiel du lieu (environnemental). Par exemple, pour le rendement à l'égrenage la pression de sélection s'exerce plus fortement à Savalou qui a aussi la valeur moyenne la plus basse.

On peut plus difficilement interpréter les seuils et les pressions de sélection appliquées pour les caractères technologiques. En effet, dans ce cas, le choix a été réalisé pendant une séance commune producteurs-recherche sur la base d'un consensus fortement suggéré par la recherche. Le sens du choix est donc moins nettement déterminé par l'effet de la localité.

Tableau 7.- AGP : premier cycle de sélection, pressions de sélection (caractères indépendants)

	Champ	Labo	dont			Techno	dont				
			PPP	RE	SI		Long	Tén	Mat	Fin	Coul
Kandi	0.200	0.665	0.890	0.835	0.785	0.402	0.803	0.896	0.811	0.818	0.841
Djougou	0.198	0.591	0.723	0.828	0.884	0.410	0.795	0.892	0.771	0.844	0.889
Savalou	0.200	0.685	0.920	0.785	0.900	0.423	0.791	0.936	0.728	0.853	0.906
Okpara	0.250	0.492	0.864	0.696	0.820	0.398	0.785	0.877	0.839	0.859	0.803

NB : fréquence des souches choisies

La sélection réalisée par la recherche à Okpara est moins axée vers l'amélioration de la productivité et davantage sur les autres caractéristiques telles que le rendement à l'égrenage ou la qualité de la fibre (longueur, résistance et couleur).

Corrélations phénotypiques L'étude des corrélations entre les caractères mesurés sur les plantes analysées au laboratoire de sélection (tab 8) appelle quelques remarques :

- 1) sur l'ensemble des lieux, les corrélations ne sont pas très élevées, positives avec la production et négatives entre rendement égrenage et seed index ;
- 2) les corrélations avec la production sont nettement plus marquées à Djougou en condition de semis tardif ;
- 3) les résultats obtenus avec la population de réserve PR, qui est en début de sélection, sont très voisins de ceux obtenus avec les populations AGP, tandis que les corrélations sont plus marquées au sein de la population principale PP qui a déjà subi des pressions de sélection.

La base génétique de la population AGP est relativement large et ces résultats permettent de penser que les corrélations sont plutôt d'ordre environnemental.

Ainsi, un stress important, comme celui provoqué à Djougou par un semis tardif et un cycle raccourci, domine l'expression des caractères et les plantes ne peuvent pas extérioriser leur potentiel génétique individuel.

En revanche, après plusieurs cycles de sélection, la population principale a été structurée en familles typées, ce qui contribue à faire apparaître des corrélations génétiques plus marquées.

Tableau 8.- AGP : premier cycle de sélection, corrélations entre caractères.

	Nombre	PPP x RE	PPP x SI	RE x SI
Kandi	200	0.05	0.17 *	- 0.12
Djougou	198	0.27 **	0.23 **	0.04
Savalou	200	0.12	- 0.11	- 0.19 **
Okpara	250	0.02	0.15 *	- 0.12
Moyenne		0.12 **	0.11 **	- 0.10 **
<i>Rappel</i>				
Population Principale	147	0.15 **	- 0.05	- 0.45 **
Population de Réserve	399	0.09	0.07	- 0.08

NB : les valeurs suivies de * ou ** sont rpt significativement différentes de 0 au seuil 0.05 ou 0.01

Le tableau 9 présente la moyenne pour les trois lieux des corrélations entre caractères mesurés sur les plantes analysées en laboratoire de technologie. Ces corrélations ont une composante environnementale et une composante génétique que l'expérience ne permet pas de dissocier.

Dans l'ensemble, les plus marquées sont celles qui associent positivement :

- ✗ production et uniformité ou longueur moyenne,
- ✗ seed index et longueur moyenne ou maturité,
- ✗ rendement à l'égrenage et maturité,

X longueur, résistance et allongement.

D'autres relations associent la finesse de la fibre à sa longueur, à sa maturité ou à sa brillance. Elles tendent au contraire à opposer brillance et couleur crème.

Tableau 9.- AGP : corrélations entre caractères (moyenne des 3 lieux).

	Prod	RE	SI	ML	UHML	UI	STP8	Elo	IM	PM	Hs	Rd
RE	0.071											
SI	-0.005	-0.043										
ML	0.140	-0.000	0.396									
UHML	0.017	-0.050	0.313	0.970								
UI	0.178	0.167	0.454	0.536	0.314							
STP8	0.010	-0.058	0.121	0.591	0.548	0.404						
Elo	0.025	0.187	0.365	0.644	0.551	0.609	0.479					
IM	0.091	0.230	0.235	-0.351	-0.451	0.192	-0.366	-0.044				
PM	-0.039	0.275	0.270	0.035	-0.072	0.383	0.076	0.193	0.733			
Hs	0.061	-0.075	-0.065	-0.512	-0.495	-0.283	-0.600	-0.325	0.286	-0.424		
Rd	0.131	0.051	-0.126	0.256	0.308	-0.068	0.230	0.035	-0.401	-0.150	-0.346	
+ b	-0.025	0.095	0.055	-0.106	-0.146	0.094	-0.108	-0.032	0.233	0.095	0.176	-0.269

Discussion

Sélection et milieu : premières remarques Ces tout premiers résultats permettent de remarquer que le niveau de production de la parcelle de sélection a des conséquences sur les choix de souches, même lorsque ce choix a été fait par la Recherche¹².

Le semis tardif de Djougou réduit le développement des plantes et leur niveau moyen de production (61g contre 87 à 116 dans les autres lieux). Comme une quantité minimale de fibre est nécessaire pour conduire les tests de technologie, la pression de sélection exercée sur la production est nettement plus importante à Djougou qu'ailleurs (tab 7). On peut généraliser aux autres caractères en notant que la pression de sélection exercée dans un lieu (tab 7) est d'autant plus forte que les performances sont faibles en ce lieu (tab 4). Si des raisons objectives, liées par exemple à une taille minimale d'échantillonnage, peuvent parfois être invoquées, la détermination des seuils de sélection relève plutôt du *feeling* du sélectionneur, lequel paraît ici être en interaction avec le milieu.

Or, si ces différences entre lieux se répètent, elles peuvent orienter la sélection dans une direction qui échappe à la volonté consciente du sélectionneur. Pour se prémunir contre cette éventuelle baisse d'efficacité, on peut suggérer 1) de définir une stratégie adaptée à chaque croisement pour la détermination des pressions de sélection et 2) de fixer *a priori* des taux de plantes à retenir qui protègent le sélectionneur du risque de subjectivité.

Dans ce cas, il faudra évidemment tenir compte des éventuelles liaisons entre caractères.

¹² le commentaire est, bien entendu, réalisé postérieurement au choix des souches au laboratoire et ce choix n'a pas été orienté pour illustrer ces remarques.

Vigueur hybride Les producteurs-sélectionneurs ont accès à une population créée par intercroisement panmictique de 14 géniteurs. Après une seule génération de multiplication, cette population est fortement hétérozygote et elle montre une vigueur hybride qui la différencie nettement du STAM 18 cultivé dans les parcelles voisines. L'effet psychologique est ambigu car les paysans sont confortés dans leur sentiment que la sélection officielle a longtemps négligé d'améliorer la productivité. Mais, en même temps, ils sont séduits et manifestent leur envie de poursuivre l'expérience. Il est néanmoins impératif d'expliquer pourquoi on observe cette vigueur et son caractère éphémère¹³.

Raisonner une régionalisation de variétés Le dispositif proposé ne permettra sans doute pas de créer une variété adaptée à une région de culture ou à un itinéraire particulier. Cependant, la sélection conduite dans des contextes écologiques et sociologiques différents sera à l'origine d'une variabilité génétique nouvelle, dans laquelle on cherchera les clés d'une réponse plus spécifique au milieu. Le programme d'amélioration génétique y gagnera en explorant de nouveaux environnements de sélection¹⁴ et, ensuite seulement, en tentant d'interpréter les résultats en terme d'interaction. Car, bien que l'objectif soit intéressant à poursuivre et à afficher, la modélisation de ces interactions reste délicate à mettre en oeuvre et pas toujours très reproductible¹⁵.

Améliorer les échanges Travailler en collaboration étroite avec quelques producteurs, fussent-ils des représentants d'organisations agricoles, ne constitue pas une alternative aux canaux institutionnels de la vulgarisation qui apportent une vision plus globale des problèmes rencontrés par les producteurs. Néanmoins, cela permet d'enrichir l'échange entre chercheurs et producteurs et de créer entre eux une relation de confiance.

Transférer les compétences La création variétale, en particulier chez une plante complexe comme le cotonnier, exige beaucoup de rigueur et de compétence. Elle doit donc être assurée par des professionnels. Or, ceux-ci n'apparaissent pas en Afrique car il n'y a pas encore de marché semencier pour soutenir l'installation d'une sélection privée.

Le rôle de la recherche est d'anticiper la libéralisation des filières et de faire le pari raisonné du développement de ce marché semencier. Dès lors, la sélection institutionnelle (SNRA ou CIRAD) peut se ménager une niche en suivant deux stratégies complémentaires :

- X devenir un obtenteur performant techniquement incontournable et créer un service de matériel génétique "amont" destiné aux futurs utilisateurs privés ;
- X s'associer à d'autres acteurs des filières ; ces associations permettent de sensibiliser aux métiers de la semence et elles sont susceptibles d'évoluer à terme vers de véritables partenariats.

¹³ l'exploitation de l'hétérosis relève d'un autre défi qu'il reviendra sans doute à la recherche de relever avec de plus grandes chances de succès si elle bénéficie du soutien des OP ou de coopératives et de leur crédit auprès des producteurs.

¹⁴ donc d'améliorer sa capacité à créer du matériel génétique nouveau

¹⁵ sur ce point, mes références n'ont pas été actualisées mais je fais l'hypothèse dans le dispositif en station que la densité de culture pourrait être la première source de l'interaction, avec la durée de la période de culture

La RCF, associée avec le CIRAD dans le PARAB¹⁶, s'attache à explorer les deux voies en s'appuyant notamment sur les organisations de producteurs dont le succès dans d'autres pays¹⁷ montre qu'elles peuvent être bien placées pour investir et réussir dans des activités de production de semences ou même de création variétale.

Assurer la pérennité du dispositif La réussite de l'approche AGP repose sur la création d'un partenariat équilibré et assumé, entre institutions de recherche et producteurs. Cette relation doit se matérialiser par une contractualisation et un respect des engagements pris par les partenaires. Pour être durable, elle devra faire la preuve de son intérêt pour chaque partie et la négociation devra se faire sur la base d'une adhésion volontaire (sans incitation financière) des organisations paysannes et des individus partenaires.

A ce jour, plusieurs réunions ont permis aux responsables AGP, aux représentants des UDP au Comité de pilotage du projet et à des représentants de la recherche de fixer les grandes règles de cette coopération. Elles proposent la création d'une cellule de coordination qui, au delà des personnes, garantisse mieux la durabilité de l'opération. A terme, elle aura pour mission de convaincre partenaires producteurs et organismes de recherche de la nécessité de contractualiser leurs liens pour les pérenniser.

Conclusion

Le schéma présenté se veut à la fois réaliste et opérationnel, c'est à dire inscrit dans le contexte de la filière coton béninoise et susceptible de produire des résultats concrets en termes de production de variétés dans le cadre d'un partenariat recherche-OP. Une attitude prudente reste de mise : les nouveautés introduites dans le milieu doivent être observées pour réajuster en temps réel (quel est l'intérêt du produit obtenu par rapport au besoin préalablement identifié, le degré d'appropriation par l'utilisateur, la diffusion de l'innovation *etc* ?).

Pour que les résultats de l'expérience soient générateurs de développement, on a cherché à se rendre le plus indépendant possible d'une source ponctuelle de financement extérieur. Des dispositifs simples et des procédures légères ont donc été privilégiés qui laissent une grande marge d'appropriation par le partenaire paysan¹⁸.

A cette étape de l'expérience, il est difficile de porter un jugement sur l'intérêt de cette approche tant en termes de progrès génétique potentiel qu'en terme de développement.

Les aspects biologiques pourront rapidement être traités. Après un petit nombre de cycles de sélection, on disposera d'enseignements sur la pertinence de la méthode et sur ses améliorations possibles.

¹⁶ PARAB : projet d'appui à la recherche agricole du Bénin (Fonds d'Aide et de Coopération du Ministère français de la coopération)

¹⁷ on pense en particulier aux expériences de coopératives semencières françaises mais aussi aux comités CIAL créé en Colombie (Ashby *et al*, 1995)

¹⁸ cette philosophie circonscrit notre intervention dans le milieu pour laisser plus de liberté aux partenaires mais elle limite en contrepartie notre capacité d'analyse et de compréhension

En revanche, l'impact social reste lié à l'émergence d'un véritable marché des semences de coton. La démarche est relativement contraignante parce qu'elle repose sur l'adhésion forte et durable de quelques individus dynamiques. Pour s'assurer de leur fidélité, elle doit donc payer de retour ceux qui acceptent cette charge. Faute de quoi, les P-S risquent d'y perdre rapidement leur intérêt et il faudra alors se tourner vers des modes de fonctionnement ou des interlocuteurs plus traditionnels.

Bibliographie

ASHBY J.A. ; GUERRERO M.P. ; QUIROS C.A. ; ROA J.I. ; BELTRAN J.A. ; 1995.- Innovation in the organization of participatory plant breeding. Proc. Workshop 26-29 july 1995, Wageningen, The Netherlands. *Eyzaguirre, M. Iwanaga editors, IPGRI (Rome), 77-97.*

CUZON, J.R. ; 1997.- L'appui à l'organisation du monde agricole. *Secrétariat d'Etat à la Coopération et à la Francophonie*, Paris.

FAURE, G. ; 1995.- Propositions pour une amélioration de la culture cotonnière au Bénin. Rapport de mission. *CIRAD-CA*.

LANÇON, J. ; 1998.- L'amélioration génétique participative a-t-elle une place en sélection cotonnière ? *Actes des Jées Coton*, à paraître.

LANÇON, J., SÊKLOKA, E., HOUGNI, A., SINHA, M. ; 1997.- Amélioration génétique du cotonnier. Rapport de campagne 1996-97. *PARAB*.